

MSC Software : ケーススタディー - Autoliv, Inc.

革新的なサイド-カーテンエアバッグシステムのシミュレーション

挑戦

サイドカーテンエアバッグは、自動車衝突時の車外放出や重傷の可能性を低減する能力を実証しています。これらの新しいタイプのエアバッグを開発しているエンジニアは、仮想製品開発ツール (VPD) の支援を受け、エンジニアがエアバッグのメカニズムと動的な膨張をより完全に解析できるようにします。自動車安全装置の世界最大のメーカーである Autoliv は、MSC.Dytran を使用してガスフローや格納容器の衝撃強さなど、膨張中に発生する動的事象をシミュレートすることにより、サイドカーテンエアバッグシステムを開発しました。

ソリューション

MSC.Dytran の導入

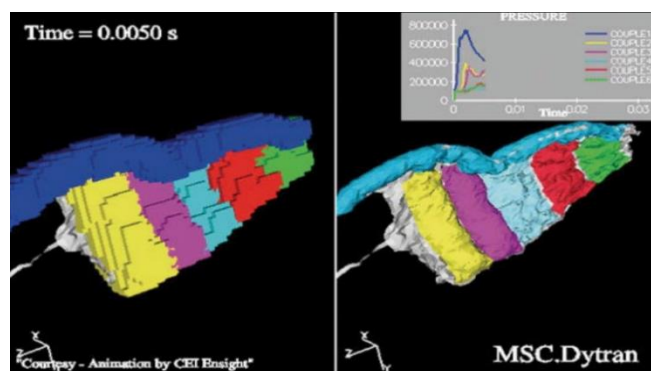
ベネフィット

「流体の流れ、エアバッグの動的な膨張と、エアバッグの展開との相互作用をモデル化するために MSC.Dytran をよく使用します。」 Autoliv の製品アナリスト、Jesse Crookston 氏は言います。「このソフトウェアは、物理的メカニズムの詳細を理解すること、そしてコンポーネントの最適化を支援します。例えば、モデルが特定の領域で高いストレスを示し、実験と相関がある場合、モデルのさまざまなバリエーションをテストして、デザインを最適化することができます。」

詳細

米国道路安全保険協会 (IIHS) によると、すべての側面衝突の死亡事故の 60% 近くが頭部の重篤な重傷の結果です。Autoliv によって開発され、特許を取得したインフレーターブルカーテン (IC) は、車のドアの上から下方に展開して、側面衝突時にフロントとリアのシートに座っている乗員の頭部を保護します。

考慮すべき多くのエアバッグ設計の問題の 1 つは、迅速な展開です。典型的な自動車または静止物との正面衝突は、わずか 100 ミリ秒で終了します。側面衝突では、クラッシュ・イベントはわずか 50 ミリ秒で終了する可能性があります。



効果的な拘束を提供するためには、エアバッグの膨張が著しく短い時間で行われなければなりません。エアバッグを膨張させる伝統的な方法は、固体ロケットブースターにおいて固体推進剤に点火するのと非常によく似た火工装置であることがほとんどです。化学反応によってクッションが急速に膨らみ、クッションがエンクロージャから展開されガスがいっぱいになり、わずか 20 ミリ秒で運転者と乗客を保護します。Autoliv によって開発されたインフレーターブルカーテンは、車の両端に座っている運転者と乗客の頭部を保護するために展開します。システムは、センサー、インフレーター、金属またはプラスチックハウジング、およびクッションを含む 4 つの主要コンポーネントで構成されています。クッションは、ドアの上のレールのヘッドライナーの後ろに格納されています。

エアバッグのセルは、縫い目を無くすワンピース織り技術を使用してナイロン 66 糸から直接に織機で織られます。次いで、織られたバッグは、材料の多孔性を減少させるシリコーンコーティング機を通して処理され、ロールオーバー事故において重大な数秒間バッグを膨張させたままにすることができます。

「私たちの努力は、このような動的な事象のための堅牢な製品を構築することに集中しています。」と Crookston 氏は言います。「一般に、格納容器やブラケットなどのエアバッグ内のガス流量とコンポーネントの動的衝撃構造強度を予測するために MSC.Dytran を使用します。MSC.Dytran は、すべ

でのコンパートメントに計算流体力学（CFD）コードを使用して、サイドカーテンエアバッグ展開のシミュレーションも可能にします。」

エアバッグの展開をシミュレートすることは、材料と折り目のメッシング、流体の流れの解析、格納容器の動的な応力などを含む、複雑で労働集約的なプロセスです。メッシュが生成されると同時に、折り目を作成するのにサードパーティのアルゴリズムが使用されます。

「折り目を完全に最適化するには、しばしば数回の反復が必要です。適切なツールがあれば、これらの反復を減らすことができます。」と Crookston 氏は説明します。

センサーが火工装置を作動させた後、インフレーターはガスをエアバッグ内に押し出します。エアバッグの挙動を理解するためには、インフレーターからクッションおよびクッション内への流体の流れを理解することが重要です。したがって、すべての特性を適切に記述して表現する必要があります。実験中にエアバッグ内の流体の流れを特定することができないため、これらを把握できることは VPD ツールの特有の強みとなります。「MSC.Dytran は、設計のバリエーションとその影響を調べるツールを私たちに提供します。」と Crookston 氏は述べています。「例えば、継ぎ目や折り目に沿った生地の変力、スチールやプラスチック製の筐体の変形、または折り目やガスの流れの変化に関連するダミーの損傷値は、潜在的

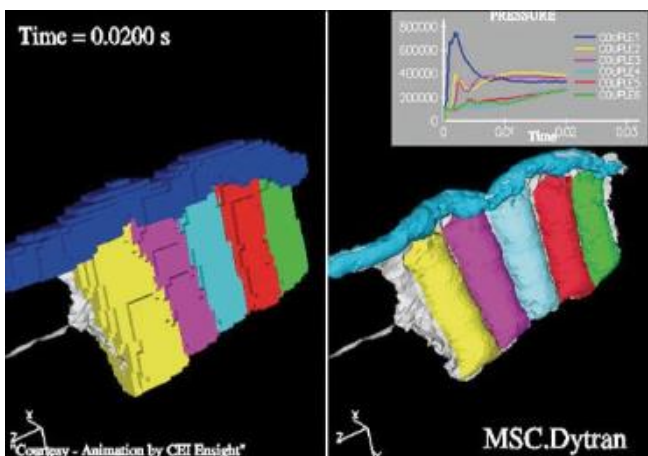
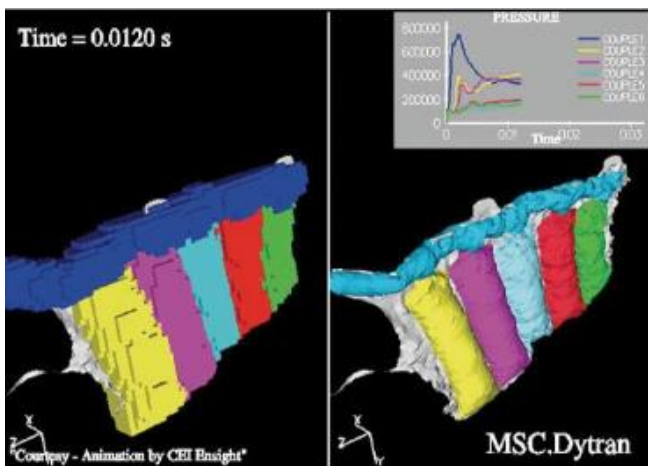
な問題のほんの一部です。」

乗員安全性能のためにエアバッグを開発する場合は、インポジションおよびアウトオブポジション（OOP）テストの両方を評価する必要があります。MSC.Dytran は OOP の推奨ソリューションです。

Crookston 氏は力説します。「MSC.Dytran を使用することで、OOP シナリオを検討する効果的なツールが提供されます。多数の設計変数の影響を特定し数値化することができなければなりません。MSC.Dytran を使用して、重要な寄与変数を特定し、最適化のためにそれらを分離することができます。別の方法を使っても、暗中模索しているだけになります。このソフトウェアは、従来のプロトタイプビルドとテストと比較して、時間と全体的な開発労力を削減するという点で、本当の価値があります。」

Autoliv について

オートリブは、スウェーデンに本社を置く世界最大手の自動車安全システムサプライヤーで、世界 27 カ国に 7 万人以上の従業員を持つグローバルカンパニーです。世界最高水準の技術力により、常に新しい製品を世の中に送り出してきたオートリブは、全世界の主要自動車メーカー向けにエアバッグ・シートベルト・ステアリングホイールなどの開発・生産・販売を行っております。



Autoliv

MSC Software